

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-93868

(43)公開日 平成9年(1997)4月4日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 K	9/06		H 0 2 K 9/06	G
B 6 1 C	3/00		B 6 1 C 3/00	A
H 0 2 K	1/32		H 0 2 K 1/32	Z
	5/24		5/24	C
	17/16		17/16	Z
審査請求 未請求 請求項の数3 F D (全 5 頁)				

(21)出願番号 特願平7-274949

(22)出願日 平成7年(1995)9月28日

(71)出願人 000003115

東洋電機製造株式会社

東京都中央区八重洲2丁目7番2号

(72)発明者 川端 一昭

神奈川県横浜市金沢区福浦三丁目8番地

東洋電機製造株式会社横浜製作所内

(72)発明者 木山 頌樹

神奈川県横浜市金沢区福浦三丁目8番地

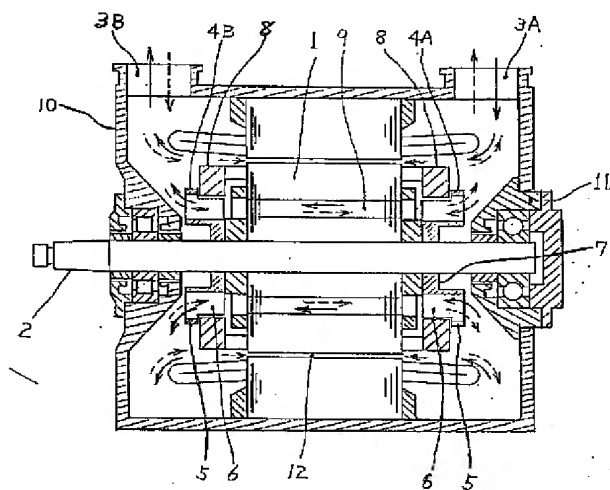
東洋電機製造株式会社横浜製作所内

(54)【発明の名称】 車両用主電動機

(57)【要約】

【課題】軸流ファンの効率を向上させ、大容量化にも対応できるようにするとともに、騒音を低減した自己通風形の車両用主電動機を提供することにある。

【解決手段】軸流ファンのガイドリングを所定の長さだけ切り欠いて短絡環に近接させ、かつガイドリングの内径寸法を短絡環の内径寸法と略同程度にすることによって形状の段差を少なくする。これにより軸流ファンの入気口と排気口部分での渦発生を無くして軸流ファンの効率を向上できる。また、軸流ファンの翼の位置に対応させて風穴を回転子鉄心に設けることにより、冷却風の流れを均一化して低騒音化を図ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 回転子鉄心の両側に軸流ファンを配置して、冷却風を機内に流通させる自己通風形の車両用主電動機において、上記軸流ファンのガイドリングを短絡環が挿入できる長さだけ切り欠いて前記短絡環に近接させ、かつ前記ガイドリングの内径寸法を短絡環の内径寸法と略同程度になるように構成したことを特徴とする車両用主電動機。

【請求項2】 回転子鉄心の両側の軸流ファンの翼の枚数を同一とし、かつ翼が回転子鉄心と対向する円周方向の位置を略同一にするとともに、回転子鉄心に設ける風穴の数を翼の枚数と同一とし、各風穴を各翼に対応させて円周上に略均等に配置したことを特徴とする請求項1記載の車両用主電動機。

【請求項3】 回転子鉄心の両側の軸流ファンの翼の枚数を同一とし、かつ翼が回転子鉄心と対向する円周方向の位置を略同一にするとともに、回転子鉄心に設ける風穴の数を翼の枚数の n 倍（ n は正の整数）とし、それぞれ n 個の風穴を各翼に対応させて円周上に略均等に配置したことを特徴とする請求項1記載の車両用主電動機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、主に電気車両駆動用として使用される誘導電動機などの自己通風形の車両用主電動機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】自己通風形の車両用主電動機の冷却用ファンとして、ラジアルファンを使用することが一般的である。（図示せず）ラジアルファンの場合、通風量はファンの回転速度とファンの羽の外径にほぼ比例する。したがって、電気車両が高速で走行するときには主電動機の電流が少ないため冷却通風量も少なくとも良いにもかかわらず、通風量が必要以上に過大となり、それに併って風切り音が著しく増大して低騒音化の障害となっていた。そこで、必要な冷却通風量を確保しつつ騒音を低減化できる自己通風形の車両用主電動機として、先に回転子鉄心の両側に軸流ファンを設けた自己通風形の車両用主電動機を提案した。

【0003】図6は軸流ファンを2個配設した上記の自己通風形の車両用主電動機の断面を示す図である。図6において、1は回転子鉄心、2は軸、3A、3Bは通風口、4A、4Bは軸流ファン、6は軸流ファンの翼、10はブラケット、11は軸受け箱、9は回転子鉄心に設けた風穴であり、軸2に固定された軸流ファン4A、4Bが回転することによって、冷却風を主電動機の機内に流通させ冷却を行う。軸流ファン4A、4Bは回転子鉄心1の両側に配置されており、しかも軸流ファン4A、4Bの翼6は軸2の長手方向に対してほぼ同一の傾斜を持たせて、互いの通風作用が和で働くようにしてある。また、できる限り通風量を確保したいために、軸流ファン

のガイドリング5の径を大きくしており、このためガイドリング5の内径寸法は短絡環8の内径寸法に比べてかなり大きくなっている。

【0004】上記構成において、車両用主電動機の回転方向がある方向の時には、例えば軸流ファン4Aの排出作用と軸流ファン4Bの押し込み作用により、冷却風は機内一端側の通風口3Bから導入されて、図6の破線矢印のように回転子鉄心の風穴9や固定子と回転子の隙間12などを流通して機内他端側の通風口3Aより排出される。一方、車両用主電動機の回転方向の他の方向の時には、例えば軸流ファン4Bの排出作用と軸流ファン4Aの押し込み作用により、冷却風は機内他端側の通風口3Aから導入され、図6の実線矢印のように回転子鉄心の風穴9や固定子と回転子の隙間12などを流通して機内一端側の通風口3Bより排出される。上記の通風作用により車両用主電動機内を冷却風が流通し、回転方向にかかわらず主電動機を冷却することができる。その際、冷却風量は通風作用が和に働く2個の軸流ファンを用いることで確保することができ、また軸流ファンは従来のラジアルファンよりも効率が良いため、軸流ファンの翼の外径をラジアルファンを用いた場合よりも小さくでき、風切り音を低減することができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】軸流ファンは本来静圧が低くて風量の多い特性を持つファンであり、主電動機の機内に取り付けた場合、機内の通風抵抗の少しの変化により通風量が著しく変化する。図6に示した車両用主電動機においては、軸流ファンのガイドリングの径を大きくして出来る限り多くの通風量を確保しようと図ってきたが、これによってガイドリングの内径寸法と短絡環の内径寸法の間で形状の段差が大きくなり、このため機内の軸流ファンの入気口と排気口部分にそれぞれ大きな渦（図6のa）が発生していることがわかった。この渦発生に伴う通風抵抗の増大化によって、ガイドリングの径を大きくして通風量を出来る限り多く確保しようとする効果はほとんど得られず、大容量化への障害となっていた。本発明は上述した点に鑑みて創案されたもので、本発明の第1の目的は、主電動機の機内の冷却風の流れを渦の無い滑らかな流れとし、必要な冷却通風量を有効に確保するとともに、低騒音化を図ることができる自己通風形の主電動機を提供することにある。本発明の第2の目的は、軸流ファンの効率を向上させ、主電動機を大容量化した場合でも充分に対応できる自己通風形の主電動機を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明の請求項1記載の発明は、回転子鉄心の両側に軸流ファンを配置して、冷却風を機内に流通させる自己通風形の車両用主電動機において、上記軸流ファンのガイドリングを所定の長さだけ切り欠いて短絡環に近接

させ、かつガイドリングの内径寸法を短絡環の内径寸法と略同程度になるように構成したものである。

【0007】本発明の請求項2の発明は、請求項1の発明において、回転子鉄心の両側の軸流ファンの翼の枚数と同一とし、かつ翼が回転子鉄心に対向する円周方向の位置を略同一にするとともに、回転子鉄心に設ける風穴の数を翼の枚数と同一とし、各風穴を各翼に対応させて円周上に略均等に配置したものである。本発明の請求項3の発明は、請求項1の発明において、回転子鉄心の両側の軸流ファンの翼の枚数と同一とし、かつ翼が回転子鉄心と対向する円周方向の位置を略同一にするとともに、回転子鉄心に設ける風穴の数を翼の枚数の n 倍（ n は正の整数）とし、それぞれ n 個の風穴を各翼に対応させて円周上に略均等に配置したものである。

【0008】

【作用】その作用は次に述べる実施例で併せて説明する。以下、本発明の実施例を図面に基づいて詳述する。

【0009】

【実施例】図1、図2は本発明の第1の実施例を示す図であり、図1は本発明の一実施例を示す車両用主電動機の断面図で、図2は本発明の他の実施例を示す車両用主電動機の断面図であり、色々な形状をし1対の軸流ファン4A、4Bを回転子鉄心1の両側に配置した例を示している。図1、図2において、1は回転子鉄心、2は軸、3A、3Bは通風口、4A、4Bは軸流ファン、6は軸流ファンの翼、10はブラケット、11は軸受け箱、9は回転子鉄心に設けた風穴であり、軸2に固定された軸流ファン4A、4Bが回転することによって、冷却風を主電動機の機内に流通させ冷却を行う。なお、図1、図2の場合では、翼6の枚数と風穴9の数の関係及び翼6の翼端面に風穴9の位置関係において特定の制約はないものとする。

【0010】軸流ファン4A、4Bは回転子鉄心1の両側に配置されており、しかも軸流ファン4A、4Bの翼6は軸2の長手方向に対してほぼ同一の傾斜を持たせて、互いの通風作用が和で働くようにしてある。また、上記軸流ファン4A、4Bのガイドリング5を所定の長さだけ切り欠いて短絡環8に近接させ、かつガイドリング5の内径寸法を短絡環8の内径寸法と略同程度にすることによって形状の段差を出来る限り小さく抑え、これによって軸流ファンの入気口と排気口部分での渦発生を無くして軸流ファンの効率を向上させ、主電動機の機内の冷却風の流れが渦の無い滑らかな流れとなるようにして通風抵抗を削減し、必要な冷却通風量を有効に確保できるようにした。また、図6の軸流ファンのガイドリング5の径に比べて、図1、図2での軸流ファンのガイドリングの径が小さくなっており、このため必要な冷却通風量を有効に確保するとともに、低騒音化も図ることができる。

【0011】次に本実施例における通風作用について説

明する。車両用主電動機の回転方向がある方向の時には、例えば軸流ファン4Aの排出作用と軸流ファン4Bの押し込み作用により、冷却風は機内一端側の通風口3Bから導入されて、図1、図2の破線矢印のように回転子鉄心の風穴9や固定子と回転子の隙間12などを流通し機内他端の側の通風口3Aより排出される。一方、車両用主電動機の回転方向が他の方向の時には、例えば軸流ファン4Bの排出作用と軸流ファン4Aの押し込み作用により、冷却風は機内他端側の通風口3Aから導入され、図1、図2の実線矢印のように回転子鉄心9や固定子と回転子の隙間12などを流通して機内一端側の通風口3Bから排出される。上記通風作用により車両用主電動機内を冷却風が流通し、回転方向にかかわらず主電動機を冷却することができる。

【0012】図3、図4は本発明の第2の実施例を示す図であり、図3は図1、図2での軸流ファンを軸長手方向から見たときの部分拡大図を示し、図4は図3の実施例において軸流ファンの翼と回転子鉄心の風穴の位置関係を示す図である。各図において、図6と同一符号のものは同じ構成部品を示しており、2は軸、6は翼、9は回転子鉄心に設けられた風穴、5はガイドリング、7はボスであり、軸流ファン4A、4Bは同図に示すように翼6とガイドリング5とボス7から構成されている。図3、図4に示すように、本実施例においては軸流ファンの翼6の枚数と回転子鉄心1の風穴9の数を同一とし、各風穴9を各翼6に対応させて円周上に略均等に配置し、かつ翼6の翼端面が風穴9とラップしないように構成している。このため、軸流ファンの各翼の間を流れる通風量が均一となり、冷却風の乱れを減少させることができ、通風量を充分確保しながら騒音の発生を抑制することができる。

【0013】図5は本発明の第3の実施例を示す図で、図1、図2での軸流ファンを軸長手方向から見たときの部分拡大図を示す。本実施例は、第2の実施例において、軸流ファンの翼6の枚数に対して回転子鉄心1の風穴9の数を複数倍にしたものであり、図5は請求項3において風穴の数を翼の枚数の3倍（ $n=3$ ）にした場合を示している。すなわち本実施例においては、図5に示すように軸流ファン4A、4Bの翼6が回転子鉄心1と対向する位置において、各翼によって均等に仕切られた空間内に複数個の風穴9を略均等に配置し、かつ翼6の翼端面が風穴9とラップしないように構成している。本実施例において、上記のように構成されているので、第2の実施例と同様に冷却風の乱れを減少させることができるとともに、通風量を充分確保しながら騒音の発生を抑制することができる。

【0014】また、風穴の数を第2の実施例の複数倍にしているため、風穴の数を増やした分だけ回転子鉄心の温度分布を第2の実施例のものより均一化することができ、冷却効率を向上させることができる。なお、上述し

5

た実施例においては、風穴の形状が円形のものを示したが、風穴の形状と大きさは適宜選定することができ、また風穴の数も必要におうじて適宜選定することができる。

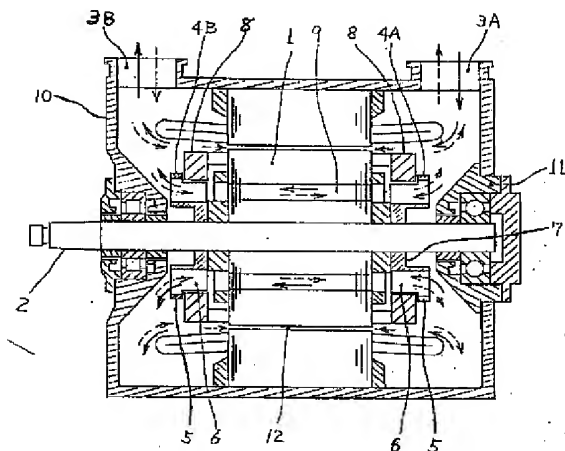
【0015】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は次の効果を得ることができる。

(1) 軸流ファンのガイドリングを所定の長さだけ切り欠いて短絡環に近接させ、かつガイドリングの内径寸法を短絡環の内径寸法と略同程度にすることによって形状の段差を出来る限り小さく抑え、これによって軸流ファンの入気口と排気口部分での渦発生を無くして軸流ファンの効率を向上させ、主電動機の機内の冷却風の流れが渦の無い滑らかな流れとなるようにして通風抵抗を削減し、必要な冷却通風量を有効に確保することができ、車両用主電動機の大容量化に充分対応することが可能となる。また、軸流ファンのガイドリングの径が小さく小形になっており、このため低騒音化も図ることができる。

(2) 上記構成の自己通風形の車両用主電動機において、回転子鉄心の両側の軸流ファンの翼の枚数と同一とし、かつ翼が回転子鉄心と対向する円周方向の位置を略同一とするとともに、回転子鉄心に設けた風穴の数を翼の枚数と同一とし、各風穴を各翼に対応させて円周上に略均等に配置することにより、軸流ファンの各翼の間を流れる通風量を均一にすることができ、冷却風の乱れを減少させ、必要な風量を確保しながら、一層低騒音化を図ることができる。また、回転子鉄心に設ける風穴の数を翼の枚数の複数倍にすることにより、風穴の数を増加した分だけ回転子鉄心の温度分布を均一化することができ、軸流ファンの各翼の間を流れる通風量を均一にし、

【図1】



6

かつ冷却効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す車両用主電動機の断面図である。

【図2】本発明の他の実施例を示す車両用主電動機の断面図である。

【図3】本発明の実施例の軸流ファンを軸長手方向から見た部分拡大図である。

【図4】図3の実施例において軸流ファンの翼と回転個鉄心の風穴の位置関係を示す図である。

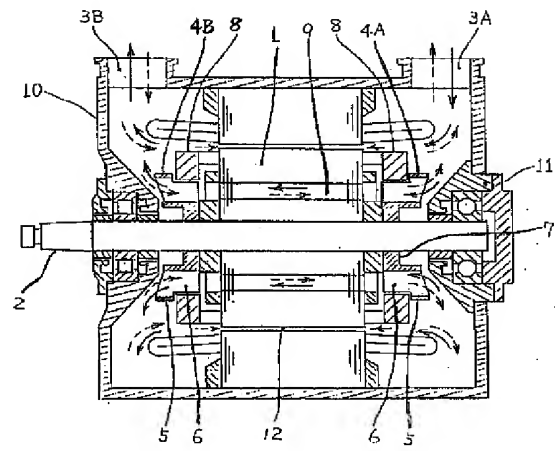
【図5】本発明のもう一つの実施例で軸流ファンを軸長手方向から見た部分拡大図である。

【図6】軸流ファンを2個配置した自己通風形の車両用主電動機の断面図である。

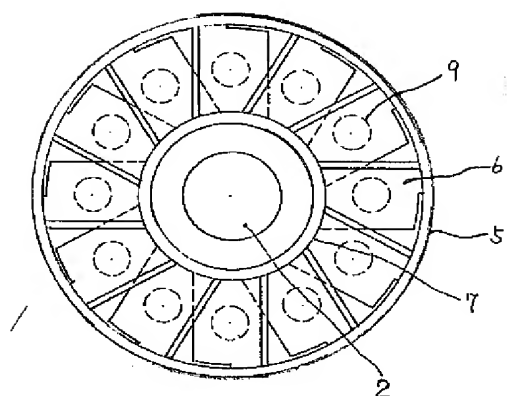
【符号の説明】

- | | |
|----|--------|
| 1 | 回転子鉄心 |
| 2 | 軸 |
| 3A | 通風口 |
| 3B | 通風口 |
| 4A | 軸流ファン |
| 4B | 軸流ファン |
| 5 | ガイドリング |
| 6 | 翼 |
| 7 | ボス |
| 8 | 短絡環 |
| 9 | 風穴 |
| 10 | ブラケット |
| 11 | 軸受箱 |
| 12 | 隙間 |
| 30 | a 渦 |

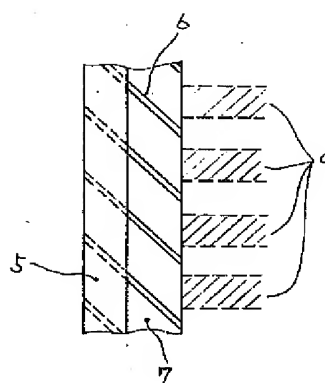
【図2】



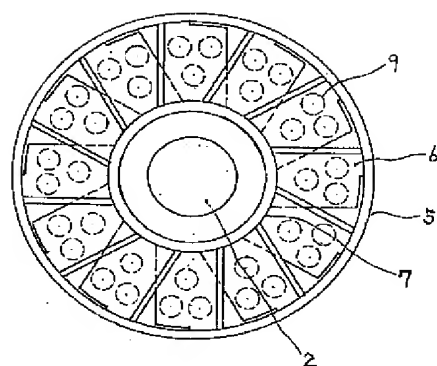
【図3】



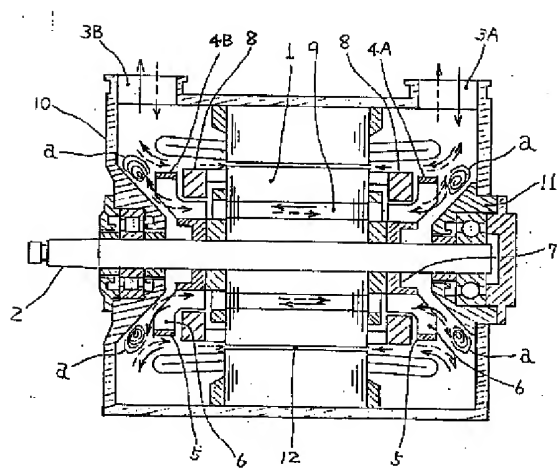
【図4】



【図5】



【図6】



PAT-NO: JP409093868A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09093868 A
TITLE: MAIN MOTOR FOR VEHICLE
PUBN-DATE: April 4, 1997

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KAWABATA, KAZUAKI	
KIYAMA, NOBUKI	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TOYO ELECTRIC MFG CO LTD	N/A

APPL-NO: JP07274949
APPL-DATE: September 28, 1995

INT-CL (IPC): H02K009/06 , B61C003/00 , H02K001/32 ,
H02K005/24 , H02K017/16

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a low noise self-ventilated main motor for vehicle which can deal with high capacity while enhancing the efficiency of axial fan.

SOLUTION: The guide ring 5 of axial fan 4A, 4B is cut off by a specified length and brought close to a short-circuit ring 8 and the inside diameter of guide ring 5 is set substantially equal to that of the short-circuit ring 8 thus suppressing the level difference.

Consequently, vortex is eliminated, at the intake port and exhaust port of axial fan 4A, 4B and the efficiency thereof is enhanced. When wind holes 9 are made through the rotor core 1 at the positions corresponding to the blades 6 of axial fan 4A, 4B, the cooling air flow is made uniform and the noise is reduced.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO